

충남의 효율적 농업용수관리를 위한 농법전환과 작목변경 방안

맹 승 진

충북대학교 지역건설공학과 교수

maeng@chungbuk.ac.kr

본 연구는 충남의 농업용수관리를 위해 농법전환과 작목변경 방법을 분석하여 필요수량을 산정하고 이에 따른 효율적인 농업용수관리를 제시 하는데 있음

CONTENTS

1. 물관리의 필요성
2. 물관리 정책동향
3. 농업용수 사용 실태 분석
4. 농법전환과 작목변경에 의한 물 사용량 분석
5. 정책제언

요약

- ◀ 충남지역은 2012년과 2015년의 가뭄으로 인해 댐 및 저수지의 저수를 저하로 농업용수의 부족뿐만 아니라 생활·공업용수의 부족현상이 발생하여 충남지역의 전체 물이용 및 관리의 효율화가 필요
- ◀ 특히 전체 물 이용량의 약 50%를 차지하는 농업용수의 효율적 이용 및 관리가 중요함.
- ◀ 가뭄을 대비하기 위한 농업용수의 관리방안으로 효율적인 농업용수 사용이 가능한 농법 전환과 농업용수를 적게 사용해도 되는 작목 변경 등이 농업용수의 근본적인 물 절약 수단으로 제시되고 있음.
- ◀ 대상지역에 적용된 농법전환과 재배작물 변경에 의해 절약된 농업용수 사용량 분석 결과를 바탕으로 제도 및 사회적 측면과 과학기술적인 측면으로 구분하여 제안함.
- ◀ 제도 및 사회적 측면으로는 조건별 절대농지 해지정책 마련, 합리화된 수세 징수, 지하수 사용 규제에 관한 법률 및 조례 제정, 농업용수 관리 전략 수립, 거버넌스의 구축과 홍보전략 수립 등을 제안함
- ◀ 과학기술적인 측면으로는 첨단정보통신기술(ICT)을 이용하여 고효율의 차세대 물 관리 인프라 시스템을 구축해야 하고, 이는 농법 전환, 작목 변경 및 미래형 물관리 시스템을 도입함으로써 농업용수 절약과 고령화로 인한 문제점을 해결할 수 있음

01

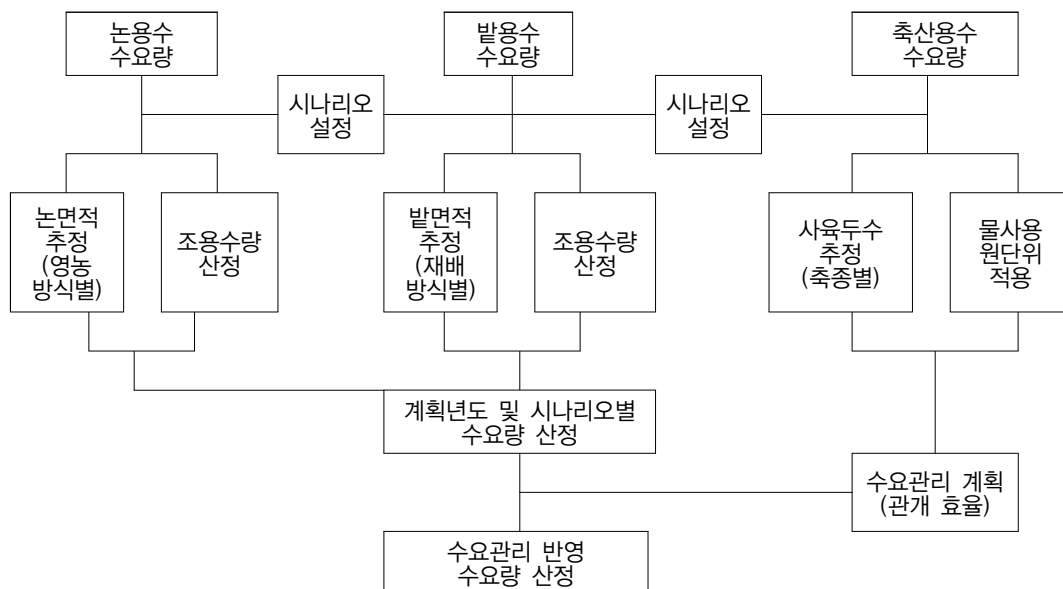
물관리의 필요성

- 기상청에 따르면 우리나라는 보통 2~3년에 한 번 크고 작은 가뭄이 발생했지만 2006년 이후로는 거의 매년 가뭄이 발생하고 있음.
- 2015년 이상기후보고서(기상청, 2016)에 따르면 2015년의 경우 강수량이 평년 (1,307.7mm) 대비 72%로 역대 최저 3위를 기록하고 있으며, 충남지역은 2012년 기록적 가뭄을 시작으로 매년 줄어드는 강수량으로 가뭄의 영향을 받고 있으며, 특히 2015년에 들어 극심한 가뭄이 찾아왔음.
- 2015년 충남지역 누적강수량은 809.3mm로 평년값인 1,280.5mm의 63%로 전국평균 누적강수량(948.2mm)의 평년대비 72% 수준인 것을 고려하면 충남 지역의 가뭄이 타 지역에 비해 심각하며 기후변화로 인해 가뭄으로 많은 농작물의 피해가 발생하고 있는 실정임.
- 2012년, 2015년에 가뭄상황이 지속되어 봄·가을 가뭄 시 댐 및 저수지의 저수율 저하로 생활·공업용수 부족현상뿐만 아니라 농업용수 사용량 부족이 발생하였음.
- 이에 전체 물이용 및 관리의 효율화가 필수적이며, 물 이용량의 약 50%를 차지하는 농업용수의 효율적 이용 및 관리가 중요함.
- 가뭄을 대비하기 위한 농업용수의 관리방안으로는 효율적인 농업용수사용이 가능한 농법 전환과 농업용수를 적게 사용해도 되는 작물 변경 등이 농업용수의 근본적인 물 절약 적응수단으로 제시되어야 함

02

물관리 정책동향

- 농업용수는 논용수, 밭용수, 축산용수로 구성되며 논용수는 수리답, 불안전답으로, 밭용수는 관개전, 간이관개전으로 구분할 수 있음
- 농법 전환과 작목 변경에 의한 필요수량을 산정하기 위해 본 보고서에서 축산용수는 제외함.
- 수요량 산정방식은 논작물(벼)의 영농방식 변화에 따른 직파재배의 변화수량, 밭작물의 재배방식에 따른 수요량 변화를 고려하였으며, 농업용수 수요추정 흐름도는 다음과 같음.



출처 : 수자원 장기 종합계획(2011 ~ 2020) 수립을 위한 연구보고서

[그림 1] 농업용수 수요추정 흐름도

- 국내외 물 관리 정책은 생활용수 및 공업용수의 확보와 배분에 관한 문제들을 중심으로 각 부처별 관리 방법과 주체만을 언급하고 있음.
- 또한 확보된 수량의 수질을 어떻게 유지하고 관리하는 기준을 중심으로 언급되어 있을 뿐이지 농업용수의 구체적인 절감 방안에 대한 언급은 전무한 실정임.
- 국내외적으로 농업용수 절감방안에 대한 구체적인 방법과 정책을 제시한 사례가 없기 때문에 충청도에서 선도적으로 농업용수 절감 방법과 정책을 제시할 필요성이 대두.

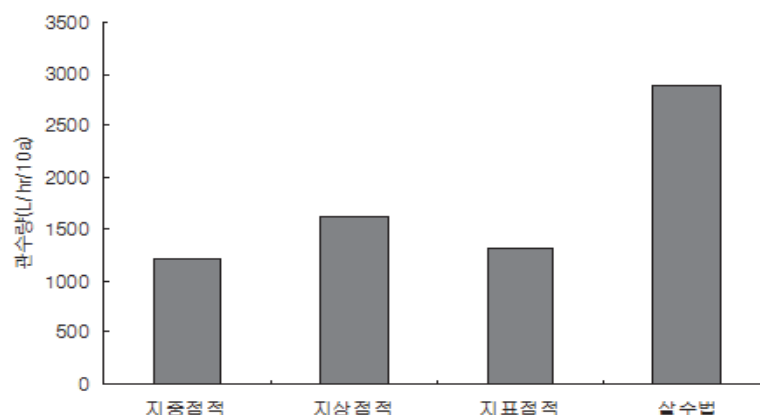
03

농업용수사용 실태분석

- 기존에 이용하던 농사 방식을 새로운 농법으로 전환함으로써 물, 에너지, 비료 등을 효율적으로 사용하고, 생산량과 이윤 증대에 기여할 수 있는 농법으로 전환하고자 함.

1. 농법전환에 의한 물 사용량 기존 사례

- 감귤 품질향상을 위한 물 관리 기술 개발(이상계 외 2명, 2004) : 부지화 과원 물 관리 기준 및 자동공급 장치 개발을 통해 물 사용량을 기존 8,000톤(관행)에서 4,800톤으로 감소(약 40% 물 사용량 감소)
- 배 과수원의 지중점적 관수 효과 : 지중점적관수는 지표관수, 지상관수와 살수법과의 관수량을 비교하면 지중점적관수의 관수량이 적음을 알 수 있고 과실의 품질에도 긍정적인 영향을 줌(최진호, 2006).



출처 : 배 과수원의 지중점적 관수 효과, 2006

[그림 2] 관수법에 따른 관수량 비교

- 유기농법과 일반 농법의 물 사용량 비교 : 비가 내릴 때 유기농업의 토양은 지표면으로 물이 흘러가는 대신 흡수하여 15~20% 정도의 물을 토양에 머금으며, 이에 따라 물 사용량을 15~20% 절약할 수 있음.

2. 작목변경에 의한 물 사용량 분석

- 발관개는 논에서의 관개와 달리 담수재배를 하지 않기 때문에 담수에 따른 삼투 손실량을 고려할 필요가 없으며, 강우에 의한 토양수분의 변화 및 강우는 실제 발작물에 이용된 유효유량을 정확하게 산정하는 것이 중요함.
- 이에 전체 면적의 임야가 50% 이상을 차지하며, 인구밀도가 낮고 도서, 해안, 산간, 농촌 지역으로 적합하고 농가단위의 작목을 조사하고자 보령시 천북면 사호2리의 윗마을을 사례지역으로 선정함.

[표 1] 대상지역 토지이용 현황

(단위 : km²)

구분	농경지			임야	기타
	계	전	답		
천북면	17.4 (31.6%)	6.5	10.9	29.8 (54.1%)	7.8
사호2리 윗마을	0.249	0.221	0.028	0.861	—

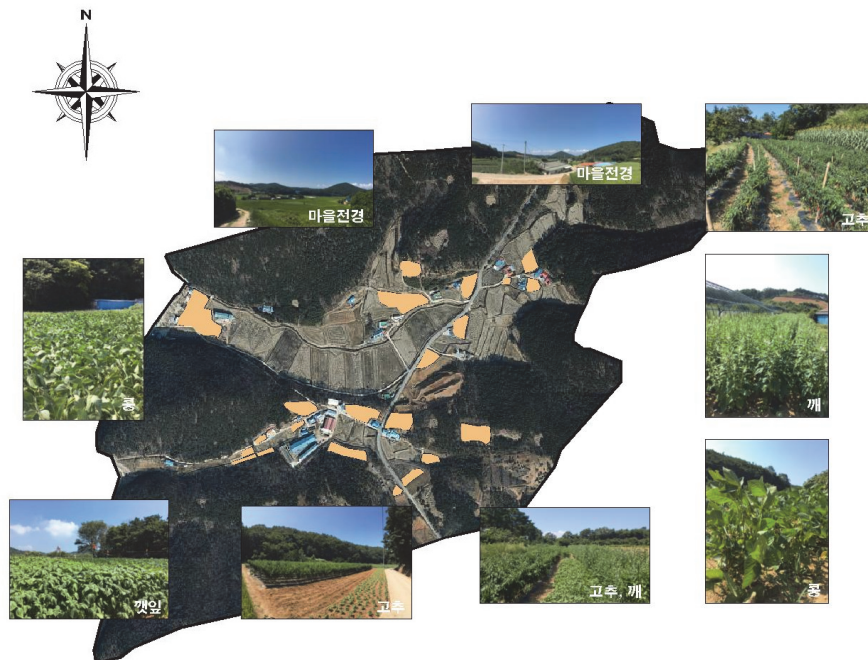


[그림 3] 대상지역의 유역도

- 사호2리의 밭작물 현황은 다음과 같음.

[표 2] 대상지역 경작물의 종류 및 재배면적

작물명	재배면적(m ²)
고추	8,892
깻잎	12,895
참깨	3,990
콩	1,844
합 계	27,620



[그림 4] 사호2리 작물 배치도

- 천북면의 밭작물을 대상으로 2011년부터 2015년까지의 밭작물 필요수량을 산정한 값이며, 가뭄발생년을 기준으로 산정하고 각 작물의 면적강우량을 산정하기 위해 유출에 의한 손실량을 고려하여 산정함.

04

농법전환과 작목변경에 의한 물사용량 분석

1. 농법전환과 작목변경에 의한 물 사용량 비교 분석

- 분석 대상지역의 경작 작물은 고추, 깻잎, 참깨, 콩이며, 극심한 가뭄이 발생했던 2015년의 경우에는 고추는 1,022m³, 깻잎은 1,431m³, 참깨는 445m³, 콩은 225m³의 물 부족이 발생하였음
- 2015년 부족 수량을 해결하기 위한 방법으로 농법전환과 작목변경 방법을 적용한 결과, 기 개발된 자동공급장치를 적용한 것으로 가정할 경우 약 40%의 물 사용량 감소로 인해 재배 작목별로 물 부족량이 감소되었음

[표 3] 자동공급 장치에 의한 필요수량 산정(2015년 기준)

(단위 : m³)

구분	논	고추			깻잎			참깨			콩		
	조용 수량	면적 강수량	필요 수량	부족량	면적 강수량	필요 수량	부족량	면적 강수량	필요 수량	부족량	면적 강수량	필요 수량	부족량
1월	-	199	-	-	289	-	-	89	-	-	41	-	-
2월	-	156	-	-	226	-	-	70	-	-	32	-	-
3월	-	206	-	-	299	-	-	92	-	-	43	-	-
4월	9,931	807	-	-	1,171	-	-	362	-	-	167	-	-
5월	105,206	259	-	-	375	-	-	116	-	-	54	-	-
6월	292,171	560	57	502	811	231	581	251	72	179	116	32	84
7월	233,079	632	157	474	916	378	538	283	117	166	131	53	78
8월	349,629	201	700	▼499	292	1,094	▼802	90	339	▼249	42	153	▼111
9월	109,474	89	587	▼498	129	444	▼315	40	138	▼98	18	82	▼63
10월	-	600	-	-	870	-	-	269	-	-	124	-	-
11월	-	953	-	-	1,382	-	-	428	-	-	198	-	-
12월	-	431	-	-	625	-	-	193	-	-	89	-	-
합계	1,099,490	5,093	1,502	▼21	7,385	2,147	1	2,285	666	▼1	1,056	319	▼12

- 또한 유기농법의 농법전환 방식을 적용하였을 경우, 물 부족량을 15~20% 감소시켰으며, 수재생 저류조를 설치했다고 가정하였을 경우, 하천에서 유입되는 물과 빗물을 저류하여 용수를 재이용했을 시 약 5% 정도의 면적강우량 증가로 인해 물 부족량을 감소시킬 수 있었음.

[표 4] 유기농법에 의한 필요수량(2015년 기준)

(단위 : m³)

구분	논	고추			깻잎			참깨			콩		
	조용 수량	면적 강우량	필요 수량	부족량	면적 강우량	필요 수량	부족량	면적 강우량	필요 수량	부족량	면적 강우량	필요 수량	부족량
1월	-	199	-	-	289	-	-	89	-	-	41	-	-
2월	-	156	-	-	226	-	-	70	-	-	32	-	-
3월	-	206	-	-	299	-	-	92	-	-	43	-	-
4월	9,931	807	-	-	1,171	-	-	362	-	-	167	-	-
5월	105,206	259	-	-	375	-	-	116	-	-	54	-	-
6월	292,171	560	81	478	811	327	485	251	101	150	116	46	70
7월	233,079	632	223	409	916	536	380	283	166	117	131	75	56
8월	349,629	201	992	▼791	292	1,550	▼1,258	90	481	▼390	42	216	▼175
9월	109,474	89	832	▼743	129	629	▼500	40	195	▼155	18	116	▼97
10월	-	600	-	-	870	-	-	269	-	-	124	-	-
11월	-	953	-	-	1,382	-	-	428	-	-	198	-	-
12월	-	431	-	-	625	-	-	193	-	-	89	-	-
합계	1,099,490	5,093	2,128	▼646	7,385	3,042	▼894	2,285	943	▼279	1,056	452	▼145

- 이상의 농법전환 방법과 달리 수재생 저류조 설치 시 하천에서 유입되는 물과 빗물을 저류하여 용수를 재이용할 수 있음. 용수의 재이용을 할 수 있는 저류조 설치 시 약 5% 정도의 면적강우량 증대가 예상됨.
- 작목변경 방법을 위해 동일한 면적에 각각의 작물 계수를 비교하여 필요수량을 산정해보니, 작물의 필요수량은 화훼와 과수가 높은 필요수량을 보였고, 무와 배추는 상대적으로 필요수량이 낮았음.
- 따라서 보령시 천북면 사호2리의 대표 작물인 고추, 깻잎, 참깨, 콩 중 2015년의 가뭄과 비슷한 가뭄이 재현된다면 무와 배추 같은 낮은 필요수량을 가지는 작물로 변경하여 경작하면 농업용수 부족 현상이 해소 될 것임.

05

정책제언

- 제도 및 사회적 측면으로는 조건별 절대농지 해지정책 마련, 합리화된 수세 징수, 지하수 사용 규제에 관한 법률 및 조례 제정, 농업용수 관리 전략 수립, 충남 전 지역의 농업용수 절약방안 마련, 거버넌스의 구축과 홍보전략 수립, 산업으로서의 농업구축을 제안함
- 과학기술적인 측면으로는 첨단정보통신기술(ICT)을 이용하여 고효율의 차세대 물 관리 인프라 시스템을 구축할 필요가 있으며, 이는 농법 전환, 작목 변경 및 미래형 물관리 시스템을 도입하여 농업용수의 절약과 고령화로 인한 문제점을 해결할 수 있도록 해야 함.

맹 승 진 교수

충북대학교 지역건설공학과

maeng@chungbuk.ac.kr

※ 본 리포트는 2016년 충남연구원 전략과제 「농업용수관리를 위한 농법전환과 작목변경에 관한 정책연구」를 요약한 것임.

국토해양부(2011), 수자원장기종합계획

이상계 외2명(2004), “감굴 품질향상을 위한 물 관리 기술 개발”, 충청북도 농업기술원

최진호(2006), “배 과수원의 지중점적 관수 효과“, 연구와지도

충청남도 (2015) 2015년 기본통계연보

충남리포트(2016년도)

구분	제 목	집필자	발행일
2016-01	행복한 성장을 위한 꿈과 도전, 충남경제비전 2030	강현수 외 2명	2016.01.04
2016-02	공공부문 개혁 요구와 충남에 대한 시사점	김대호	2016.01.07
2016-03	민주주의 패스포트를 통한 로컬거버넌스 구축 방안	김옥 외	2016.01.14
2016-04	금강 중·하류의 물 환경 특성과 큰빛이끼벌레 서식에 따른 대응방안	정종관	2016.01.20
2016-05	충청남도 제조업 개별입지 관리방안	오용준	2016.01.28
2016-06	충청남도 지역사회복지협의체 활성화 방안	김용현	2016.02.04
2016-07	우리나라 공무원 인사제도 혁신 방안	윤태범	2016.02.12
2016-08	충청남도 지역경제 생산성의 특징과 정책 과제	이종윤·임재영	2016.02.17
2016-09	충청남도 서해안 지역의 발전방향과 추진과제	한상욱·임형빈	2016.02.19
2016-10	지역에너지 전환과 충남의 에너지정책 방향	여형범	2016.02.24
2016-11	충남 기초공간데이터 구축을 통한 자연마을 과소·고령 실태 분석	윤정미	2016.03.03
2016-12	충남 상생산업단지 정책의 성공전략과 추진과제	장수영 외 2명	2016.03.10
2016-13	충남 경제생태계 활성화를 위한 중간지원조직 정책지원 방안	김태연 외 2명	2016.03.17
2016-14	충남도 에너지 정책·저장시설 입지지역 지원방안	이민정	2016.03.23
2016-15	충남 중대형 이차전지 산업생태계 현황과 발전전략	홍원표	2016.03.30
2016-16	충남형 지방재정 확충 방안	안연환 외 2명	2016.04.06
2016-17	충남 포괄적 도민안보체제 구축 방향과 과제	김창수	2016.04.14
2016-18	충남 사업장 폐기물 발생 현황과 매립지 갈등 대응 방향	장용철	2016.04.21
2016-19	충남 어촌·어항의 공공디자인 적용 방안	이충훈	2016.04.28
2016-20	충남 지역행복생활권 실태분석과 추진 방향	임형빈·한상욱	2016.05.06
2016-21	클라우드 컴퓨팅을 활용한 충남 버스 교통정보체계 구축 방안	김원철·정민영	2016.05.12
2016-22	충남 소규모 농공단지 활성화 대책이 필요하다	이관률	2016.05.19
2016-23	충남형 경로당 활성화와 노인 복지	김필두·윤준희	2016.05.27
2016-24	충남 폐염전·폐양어장 생태복원과 활용방안	장동호·이상진	2016.06.02
2016-25	2040년 충청남도 시·군 인구추계와 정책과제	심재현	2016.06.08
2016-26	체계적 환경보건정책 수립을 위한 충남형 환경보건 DB 구축 필요	명형남	2016.06.17
2016-27	충남 교통SOC 현황과 정책방향 -도로, 철도 분야를 중심으로-	김형철·장준용	2016.06.22
2016-28	농민기본소득제, 충남도 농촌마을에서 실험하자	박경철·강마야	2016.06.30
2016-29	충청남도 도농교류 활성화를 위한 중간지원조직 구축 방안	박경철	2016.07.07
2016-30	충남 시·군 지역문화진흥계획 수립 지원방안	최영화	2016.07.14
2016-31	전국과 충남의 미세먼지 현황과 정책제언	명형남·김순태	2016.07.21
2016-32	충남 문화유산과 연계하여 전통축제를 육성하자	이인배 외 2명	2016.07.28
2016-33	충남 기후변화 대응을 위한 산림탄소상쇄 활성화 전략	표정기·이상신	2016.08.04
2016-34	충남 농어촌지역개발사업, 사후관리 방안 마련이 필요하다	조영재	2016.08.11
2016-35	자치단체 세외수입의 문제와 개선과제	고승희	2016.08.19
2016-36	충남 어업·어촌 6차산업화를 위한 정책제언	김종화	2016.08.25
2016-37	충남 지역 노동시장의 구조적 특성과 일자리정책 과제	이상호	2016.09.02
2016-38	충남의 농자재 지원정책 개선방안	강마야	2016.09.08
2016-39	시민운동으로서 제2새마을운동 추진방향	성태규	2016.09.22
2016-40	재생에너지 의무할당제도(RPS) 활용을 통한 충남 에너지 전환	황순원·김은경	2016.09.30
2016-41	충청남도 소득격차 원인과 개선방안	김철희 외 2명	2016.10.06
2016-42	충남 공적개발원조(ODA) 사업 추진방향	여형범	2016.10.14
2016-43	충남 농촌농업부문 도민 소통형 DB와 정책지도가 필요하다	윤정미	2016.10.28
2016-44	충청남도 축산 악취 발생 특성 분석 및 정책방향	김선태	2016.11.17
2016-45	바다로 미래를! 충남 해양수산발전계획 둘러보기	김진영	2016.11.23
2016-46	충남 벤처기업 육성을 위한 정책 제언	김양중	2016.12.01
2016-47	충남의 미래 2040, 청소년이 바라는 지역미래상은?	강수현	2016.12.09
2016-48	직불금 제도개선을 위한 충남의 농업생태환경 프로그램	이관률	2016.12.15
2016-49	일자리 미스매치 해결을 통한 충남 청년 취업 활성화 방안	김병국	2016.12.22
2016-50	충남 광역산림생태축 존속을 위한 지역산림생태축 보전·관리 전략	사공정희	2016.12.29
2016-51	충남 지역맞춤형 안전문화 조성 방안	김은경	2016.12.30

■ 충남연구원 홈페이지(www.cni.re.kr)에서 쉽게 볼 수 있으며, 인용시 출처를 정확히 밝혀주세요!

■ 본 연구보고서는 충남연구원의 자체보고서로 발간된 것이며, 충남도의 공식입장과 다를 수 있습니다.